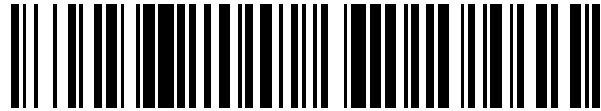


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 526 659**

51 Int. Cl.:

B65G 17/08 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **27.05.2010 E 10724366 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **15.10.2014 EP 2435344**

54 Título: **Sistema de inspección radiográfica con cadena transportadora**

30 Prioridad:

29.05.2009 EP 09007252

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:

14.01.2015

73 Titular/es:

**METTLER-TOLEDO SAFELINE X-RAY LIMITED
(100.0%)
Greenfield Royston Business Park
Royston, Hertfordshire SG8 5HN, GB**

72 Inventor/es:

KING, NIGEL

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 526 659 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Sistema de inspección radiográfica con cadena transportadora

5 La invención se refiere a una cinta transportadora, más específicamente a una cadena transportadora que está compuesta de una multitud de segmentos rígidos o eslabones que están conectados entre sí en un bucle cerrado, donde cada eslabón gira articuladamente con respecto a un eslabón posterior y a un eslabón anterior. La invención además se refiere a un sistema de inspección radiográfica que incluye la cadena transportadora como un componente.

10 La intención de uso para esta cadena transportadora sin fin está en un sistema de inspección, en el cual los objetos bajo inspección se transportan mediante una cinta transportadora o cadena transportadora a través de una máquina de rayos X u otro sistema de inspección radiográfica, por ejemplo, para la detección de cuerpos extraños en productos de comida y bebida enlatados o embotellados. De interés particular, es la detección de fragmentos de metal y vidrio en productos líquidos. Debido a su mayor densidad con relación al líquido, dichos cuerpos extraños se recogerán en el fondo del recipiente. Además, si el recipiente tiene su parte inferior abovedada, los cuerpos extraños tienden a asentarse en el perímetro donde la parte inferior se encuentra con la pared lateral del recipiente. Por tanto, es muy importante que el sistema de inspección radiográfica esté configurado y dispuesto en relación con la cadena transportadora de tal manera que el total de la superficie inferior interna de cada recipiente esté cubierta por el escáner. En consecuencia, es necesario utilizar una disposición para el escáner donde al menos parte de la radiación pase a través de la parte inferior del recipiente y por tanto también a través de la zona de la cinta transportadora o cadena transportadora sobre la cual se encuentra. Los rayos utilizados para la inspección se pueden originar, por ejemplo, desde una fuente situada encima de la cinta o cadena, pasar con un ángulo oblicuo a través de la pared lateral hasta el interior del recipiente, salir a través del fondo del recipiente y pasar a través de la cinta, para que se reciban en un sistema de cámaras que está conectado a un sistema de procesamiento de la imagen. Si el sistema de inspección radiográfica es un sistema de rayos X, los rayos se pueden recibir, por ejemplo, mediante un intensificador de la imagen de rayos X y una cámara, o mediante un conjunto de sensores de rayos X alineados, ambos de los cuales a continuación pasan una señal al sistema de procesamiento de la imagen.

25 Se describe un sistema de inspección de la técnica actual del tipo genérico tratado en la presente invención, por ejemplo, en el documento US 7.106.827 B2, el cual se corresponde con el preámbulo de la reivindicación 1. De acuerdo con esta referencia, el dispositivo de transporte para los recipientes puede ser un transportador corriente de cadena con eslabones, con los eslabones de la cadena de plástico o, si los eslabones de la cadena interfieren en la imagen de rayos X, se puede utilizar una cinta transportadora en la cual los recipientes se transportan por medio de dos cintas que se ajustan lateralmente.

35 En la medida en que las cintas transportadoras se utilizan como dispositivos de transporte en sistemas de inspección radiográfica, son en la mayoría de los casos cintas de malla polimérica. Este tipo de transportador tiene la ventaja de que la calidad de la imagen de rayos X está menos afectada por la misma, debido al grosor constante y a la uniformidad de la cinta. Sin embargo, existe una fuerte oposición a la utilización de cintas de malla en la industria de embotellado y envasado, debido a que se dañan fácilmente y se desgastan rápidamente. En comparación, las cadenas transportadoras que constan de elementos rígidos de plástico (normalmente de resina acetálica o polipropileno) que están unidos entre sí en un bucle sin fin son mucho más resistentes y los recipientes de metal duro o vidrio no los dañan tan fácilmente. Además, las cadenas transportadoras son más fáciles de sustituir o reparar que las cintas, debido a que la cadena se puede abrir quitando los pasadores de la articulación, mediante la cual los elementos modulares de la cadena están unidos entre sí. Finalmente, las cadenas transportadoras se pueden diseñar para tener un seguimiento automático y que corran enrasadas con el lateral de la estructura del transportador. Esta última característica es importante, ya que permite que los productos se transfieran fácilmente de forma lateral entre transportadores adyacentes lateralmente.

45 Por otra parte, tal como se ha mencionado en el documento US 7.106.827 B2, la utilización de transportadores corrientes de cadena con los eslabones de la cadena de plástico es problemática en los sistemas de inspección radiográfica debido a que los eslabones de la cadena pueden interferir con la imagen de rayos X. Por ejemplo, en la cadena transportadora de la técnica actual con los eslabones de la cadena de plástico que se describe en el documento EP 0 990 602 A1, la superficie de transporte de cada eslabón tiene un recubrimiento metálico o una capa con una lámina metálica superpuesta, como protección frente al desgaste por abrasión, y los pasadores de las articulaciones están fabricados con metal. En otra cadena transportadora de la técnica actual que se describe en el documento EP 0 597 455 A1, la superficie de transporte consta de elementos de plástico en forma de placas que están unidos a los elementos de eslabones metálicos que forman la propia cadena. En los ejemplos anteriores de la técnica actual, las partes metálicas por sí solas harían que estas cadenas transportadoras no fueran adecuadas para un sistema de inspección radiográfica. Además, la topografía de la superficie estructurada de la cara inferior de los segmentos de la cadena transportadora de plástico así como también los huecos abiertos en las zonas de transición entre segmentos consecutivos, que son evidentes de los dibujos en las citadas referencias, van en contra del requisito de una superficie de transporte homogénea, de grosor y densidad uniformes, y por tanto de transmisividad

uniforme de la radiación que es necesaria para crear una imagen radiográfica óptima.

5 El documento US 5.040.670 expone un transportador para una máquina de hacer tortillas que incluye una banda sin fin que está compuesta de unas tablillas estrechas y alargadas conectadas entre sí mediante articulaciones instaladas en las zonas periféricas exteriores de las tablillas. Estas tablillas tienen una sección transversal rectangular con el fin de proporcionar una superficie exterior esencialmente plana adaptada para apoyar las tortillas.

10 El documento US 1.136.578 muestra un transportador que está compuesto de eslabones articulados entre sí. Se obtiene una base para el transportador montando una tira en una parte central de este sobre una parte con forma de placa dispuesta en cada uno de los eslabones. Las tiras forman una superficie plana y comprenden unos bordes torneados hacia abajo con esquinas achaflanadas en la dirección del movimiento, cuya función es la de estabilizar las tiras.

15 El objetivo de esta invención es el de proporcionar un transportador para un sistema de inspección radiográfica que combine las ventajas de un grosor y densidad uniformes de una cinta polimérica con respaldo de malla, con la estabilidad y la resistencia al desgaste de una cadena de elementos rígidos conectados articuladamente. Un objetivo adicional de la invención es el de proporcionar un sistema de inspección radiográfica que incluye este transportador como un componente.

Estos objetivos se cumplen con un sistema de inspección radiográfica de acuerdo con la reivindicación 1. En las reivindicaciones dependientes se presentan algunas realizaciones adicionales y aspectos detallados de la invención.

20 Un sistema de inspección radiográfica de acuerdo con la invención comprende una cadena transportadora con una superficie de transporte, al menos un emisor radiográfico, que se instala en una posición lateral por encima del plano de la superficie de transporte y al menos un receptor radiográfico, que se instala en una posición lateral por debajo del plano de la superficie de transporte. La cadena transportadora está compuesta de una multitud de segmentos rígidos que se extienden por todo el ancho de la cadena transportadora, y que en la dirección longitudinal de la cadena están conectados entre sí en un bucle cerrado. Cada segmento está acoplado articuladamente mediante elementos de conexión a un segmento inmediatamente posterior y a un segmento precedente de tal forma que los segmentos contiguos se pueden doblar uno respecto a otro desde una línea sustancialmente recta hasta un ángulo convexo en relación con el bucle de la cadena, de modo que la cadena transportadora sea capaz de ajustarse a los rodillos del transportador, pero es esencialmente resistente a doblarse en la dirección opuesta. Específicamente, de acuerdo con la invención, los segmentos se configuran, al menos en parte, como placas de grosor y densidad uniformes, y los segmentos se superponen unos sobre otros para formar al menos una zona de transporte continua de un material homogéneo, de grosor y densidad uniformes con el fin de proporcionar al menos una banda continua sin huecos de transmisividad uniforme de la radiación en la zona de transporte de la cadena transportadora, y donde los elementos de conexión están situados en el exterior de la zona de transporte.

35 Esta zona de transporte continua de un material homogéneo, de grosor y densidad uniformes es un aspecto central de la invención, ya que garantiza que la parte del transportador que soporta los artículos bajo inspección tiene una transmisividad uniforme para la radiación de exploración. Esto significa que el transportador comprende en su zona de transporte una sección transversal radiográficamente homogénea, es decir: una sección transversal con una pérdida insignificante en la intensidad de la radiación electromagnética transmitida en cualquiera de las superficies límite cuando pasa la cadena transportadora.

40 Los elementos de conexión a través de los cuales los segmentos de la cadena transportadora están unidos articuladamente entre sí, se configuran preferentemente como articulaciones que están dispuestas por parejas en las zonas de los bordes exteriores de la cadena transportadora, de modo que la zona de transporte continua de un material homogéneo no esté atravesada por las articulaciones y corra como una banda continua a lo largo de una zona media de la cadena transportadora entre dichas zonas de los bordes exteriores.

45 Los elementos de conexión, en particular las articulaciones, están dispuestos preferiblemente en la cara inferior, es decir, en la superficie interna del bucle de la cadena transportadora, de modo que la superficie orientada hacia fuera o superficie de transporte del bucle de la cadena transportadora es plana y sin obstrucciones, lo que facilita, por ejemplo, la transferencia lateral de objetos desde una cadena transportadora a otra.

50 En una realización ilustrativa de la invención los segmentos de la cadena transportadora están fabricados con un material sintético que transmite la radiación electromagnética de alta energía y al mismo tiempo rígido y resistente al desgaste. Dos materiales comunes disponibles que cumplen estos requisitos son la resina acetálica y el polipropileno, los cuales se nombran en la presente solamente a modo de ejemplos sin implicar ninguna limitación en la elección de un material adecuado. Los pasadores de la articulación de la misma forma pueden estar fabricados con un material sintético, aunque como están situados en el exterior de la zona de transporte también se podrían fabricar con metal.

55 Como una aplicación específica, se prevé que la cadena transportadora de acuerdo con la invención se utilizará ventajosamente en un sistema de inspección con rayos X para recipientes de comida y bebida. Sin embargo, como

se sobreentiende fácilmente, la invención no está limitada en su aplicabilidad por ningún rango espectral específico de la radiación electromagnética o por la naturaleza de los objetos que están siendo inspeccionados.

5 En una realización preferida de la cadena transportadora de acuerdo con la invención, el perfil de la sección transversal de los segmentos en un plano, que se extiende perpendicular a la superficie de transporte y en la dirección longitudinal de la cadena transportadora, tiene forma de paralelogramo, de modo que las caras mutuamente adyacentes de segmentos contiguos están inclinadas con un ángulo oblicuo en relación con la dirección longitudinal de la cadena transportadora. Al menos para la radiación dirigida en un plano que es ortogonal a la dirección longitudinal de la cadena transportadora, aunque también a cualquier ángulo oblicuo diferente que el ángulo de las caras en contacto mutuo de los segmentos por lo que presentan una superposición en las juntas inclinadas sin cambio en la transmisividad cuando una junta pasa a través de la cortina de radiación.

10 Como alternativa a la realización anterior donde los segmentos contiguos contactan entre sí en un plano inclinado, los segmentos de la cadena transportadora en otra realización de la invención tienen unas caras mutuamente adyacentes con unos perfiles complementarios de las superficies con entrantes y salientes, por ejemplo, curvados con forma convexa y curvados con forma cóncava, de modo que los segmentos se superpongan entre sí a través de un ajuste mutuo entre los perfiles complementarios de las superficies que proporcionan una transmisividad uniforme de la radiación electromagnética independientemente de la dirección de incidencia.

15 Ventajosamente, la cortina de radiación de exploración se extiende en un plano que está inclinado con un ángulo oblicuo respecto de la superficie de transporte e interseca a esta última a lo largo de una línea que corre perpendicular a la dirección de transporte. Para la radiación dirigida de manera oblicua, por tanto en la práctica, los segmentos presentan una superposición en las juntas, de modo que no hay ningún cambio en la transmisividad cuando una junta pasa a través de la cortina inclinada de radiación.

20 El sistema de inspección radiográfica de acuerdo con la invención incluye la cadena transportadora de la descripción anterior, donde la cadena transportadora sirve para transportar objetos bajo inspección a través de una cortina de radiación electromagnética, lo cual en una realización ilustrativa puede extenderse en un plano que interseque el plano de la superficie de transporte de la cadena transportadora a lo largo de una línea que corre perpendicular a la dirección de transporte.

Una realización preferida de este sistema de inspección radiográfica está equipada con dos emisores de radiación y dos receptores de radiación correspondientes, que están instalados en los lados opuestos del transportador.

30 La cadena transportadora de acuerdo con la invención se describe a continuación en la presente mediante ejemplos que se ilustran en los dibujos adjuntos, donde

la Figura 1 muestra una vista de una sección transversal de una cadena transportadora de acuerdo con la invención, con un recipiente que viaja sobre el transportador y dos haces de radiación de un sistema de inspección radiográfica que atraviesa el recipiente y la cadena transportadora;

la Figura 2 muestra una vista lateral de la cadena transportadora y el recipiente de la Figura 1;

35 la Figura 3 muestra una vista de una perspectiva de la cadena transportadora y el recipiente de las Figuras 1 y 2;

la Figura 4 representa una vista lateral de la cadena transportadora de las Figuras 1-3 con una rueda dentada impulsora y un cepillo de limpieza; y

las Figuras 5-7 representan realizaciones adicionales de la cadena transportadora de acuerdo con la invención.

40 En las Figuras 1-4 se muestran cuatro vistas diferentes de una realización preferida de una cadena transportadora 11 de acuerdo con la invención. Vista en la dirección del movimiento de la cadena transportadora, la Figura 1 representa esquemáticamente un segmento 12 de la cadena transportadora con un recipiente C en el momento en que el recipiente C pasa a través de los haces de una radiación de exploración R de un sistema de inspección radiográfica (donde este último no se muestra en el dibujo). El segmento 12 de la cadena transportadora tiene una cara superior plana 14 que forma parte de la superficie de transporte 21 (véase la Figura 3) de la cadena transportadora 11. La sección media 13 del segmento 12 de la cadena transportadora que está atravesado por la radiación de exploración R tiene un grosor uniforme t. Los apoyos de la articulación están dispuestos en la cara inferior 15 del segmento 12 de la cadena transportadora en las zonas de los bordes exteriores 18 que no están atravesadas por la radiación de exploración R. La parte de la cara inferior 15 que cubre la sección media 13 es plana y paralela a la cara superior 14. Con relación a la dirección de desplazamiento T (véanse las Figuras 2-4) de la cinta transportadora 11, se dispone un primer par de apoyos de la articulación 16a, 16b en el borde delantero y un segundo par de apoyos de la articulación 17a, 17b en el borde trasero de cada segmento 12 de la cadena transportadora.

La Figura 2 muestra una sección de seis segmentos 12 de la cadena transportadora 11, que ilustran en particular la

disposición de los apoyos de las articulaciones 16a, 17a en el lado derecho de los segmentos 12 (en relación con la dirección de desplazamiento T de la cadena transportadora) y de los pasadores 19 de las articulaciones que conectan los apoyos de las articulaciones 16a, 17a entre sí. Además, es evidente el perfil de la sección transversal con forma de paralelogramo de los segmentos 12, con las caras en contacto mutuo 20 de los segmentos inclinadas un ángulo oblicuo α con relación a las caras superiores planas 14 de los segmentos 12 que forman la superficie de transporte. Esta posición en ángulo de las caras en contacto mutuo 20 de los segmentos, también denominado en la presente como superposición entre segmentos contiguos, tiene el efecto para los rayos de exploración cuyas trayectorias transcurren en un plano representado, por ejemplo, mediante la línea X-X, es decir, un plano que es perpendicular a la dirección de transporte, que la cadena transportadora 11 presenta un grosor uniforme del material t incluso en las juntas entre los segmentos 12. Sin embargo, cabe destacar que el plano de la radiación de exploración (también denominado en la presente como cortina de radiación) no tiene que ser necesariamente perpendicular a la dirección de transporte, sino que podría estar inclinado con relación a la superficie de transporte con cualquier ángulo oblicuo diferente que el ángulo α de las caras en contacto mutuo 20.

Como se puede observar claramente en la Figura 2 los apoyos de las articulaciones 16a, 17a (así como también los apoyos de las articulaciones 16b, 17b) se forman como una parte integral de los segmentos 12, y están dispuestos en el exterior de la zona de transporte, en la presente la sección media 13 de los segmentos tal como se muestra en la Figura 1, de la cadena transportadora. Los apoyos de las articulaciones 16a, 16b, 17a, 17b tienen forma cilíndrica, donde el radio exterior de cada apoyo cilíndrico de las articulaciones 16a, 16b, 17a, 17b está situado directamente en la cara inferior 15 de una placa segmento 12 y comprende una zona de refuerzo 25 dirigida hacia el interior, es decir, hacia el centro de los segmentos (véanse también las Figuras 5(a), 5(b) y 6).

En la Figura 3 se representa una vista en perspectiva de la misma sección de la cadena transportadora 11 que se muestra en la vista lateral de la Figura 2. En particular, la Figura 3 ilustra la superficie de transporte plana 21 de la cadena transportadora 11 con la sección media 13 de un material homogéneo, de grosor y densidad uniformes, que se extiende como una banda continua entre las zonas del borde 18 en las cuales están dispuestas las articulaciones 16a, 16b, 17a, 17b.

La Figura 4 ilustra cómo la cadena transportadora 11 de acuerdo con la invención se puede apoyar e impulsar mediante unas ruedas dentadas 22, que se ajustan en las articulaciones 16a, 16b, 17a, 17b. Además se muestra un cepillo 23 que se puede instalar para limpiar, por ejemplo, vidrios rotos y residuos del transportador antes de que la cadena se desplace alrededor de la rueda dentada donde las juntas 24 se abren y se vuelven a cerrar, lo que podría provocar que la suciedad quede atrapada y compactada en las articulaciones 24. La Figura 4 además muestra, con particular claridad, cómo la conexión articulada entre los segmentos 12 permite que los segmentos contiguos se doblen unos contra otros desde una línea sustancialmente recta hasta un ángulo convexo en relación con el bucle de la cadena, de modo que la cadena transportadora 11 pueda adaptarse a la rueda dentada 22 pero que esencialmente resista el doblado en la dirección opuesta. Como resultado, por ejemplo, la sección recta de la cadena transportadora en la zona del cepillo 23 se comporta como una plataforma rígida que no puede flechar bajo la carga de los objetos que se colocan sobre esta.

La Figura 5 muestra diferentes maneras en las que se puede lograr el requisito de transmisividad uniforme transversalmente a la articulación desde un segmento hasta el siguiente. En la realización preferida (a) donde los segmentos 12a de la cadena transportadora tienen un perfil con forma de paralelogramo, se encontró que el objetivo de transmisividad uniforme se puede lograr fácilmente si las caras del paralelogramo mutuamente adyacentes 20a están inclinadas un ángulo de aproximadamente 60° . No obstante, dependiendo de otros parámetros de la cadena transportadora 11, tales como por ejemplo el grosor t, puede resultar ventajoso un mayor o menor ángulo α . Huelga decir que dichas variaciones del ángulo α están totalmente dentro del alcance de la invención.

Como alternativa a la realización preferida de la Figura 5(a) donde los segmentos contiguos contactan entre sí en un plano inclinado, los segmentos 12b de la cadena transportadora en la realización de la Figura 5(b) tienen unas caras mutuamente adyacente 20b con unos perfiles complementarios de las superficies con entrantes y salientes, en este ejemplo curvados con forma convexa y curvados con forma cóncava, de modo que los segmentos se superpongan entre sí a través de un ajuste mutuo entre los perfiles complementarios de las superficies.

Como ilustra la realización de la Figura 6, la zona continua de un material homogéneo de la cadena transportadora de acuerdo con la invención también se puede llevar a cabo en una cadena transportadora 30 donde los apoyos de las articulaciones 26, 27 están dispuestos solamente a lo largo de una zona del borde 28 de la cadena transportadora. El borde opuesto podría en este caso ser guiado en una ranura guía 29 con el fin de mantener los segmentos 32 de la cadena transportadora con una alineación paralela y garantizar que la superficie de transporte 31 permanece plana.

Como otra posibilidad adicional, la zona continua de un material homogéneo de la cadena transportadora de acuerdo con la invención también se puede llevar a cabo en una cadena transportadora 40, tal como se muestra en la Figura 7, donde los apoyos de las articulaciones 46, 47 están dispuestos solamente a lo largo de una zona media 48 de la cadena transportadora 40 y ambas zonas del borde 38 de la cadena están guiadas en unas ranuras guía

39. Esta cadena transportadora 40 tiene dos zonas continuas de un material homogéneo, es decir, dos pasillos de transporte 49 que corren paralelos a lo largo de cada lado de la zona media 48.

Aunque la invención se ha descrito mediante la presentación de unos ejemplos específicos de algunas realizaciones, se considera obvio que se pueden realizar numerosas realizaciones alternativas adicionales a partir del conocimiento de la presente invención, por ejemplo, combinando entre sí las características de los ejemplos individuales y/o intercambiando características individuales de las realizaciones ilustrativas. Por ejemplo, las variaciones en la forma del perfil de los segmentos de la cadena transportadora que están ilustrados en las Figuras 5(a) y 5(b) se pueden combinar con un ángulo no perpendicular de la cortina de radiación R tal como se muestra en la Figura 5(c).

10 **Lista de símbolos de referencia**

11, 30, 40	cadena transportadora de acuerdo con la invención
12, 12a, 12b, 32	segmento o eslabón de la cadena transportadora
13	sección media de 12
14	cara superior de 12
15 15	cara inferior de 12
16a, 16b, 17a, 17b; 26, 27; 46, 47	apoyos de las articulaciones
18, 28, 38	zona del borde de la cadena transportadora
19	pasadores de la articulación
20, 20a, 20b	caras adyacentes de los segmentos 12, 12a, 12b
20 21, 31	superficie de transporte plana de la cadena transportadora
22	rueda dentada
23	cepillo
24	juntas entre los segmentos
25	zona de refuerzo
25 29, 39	ranuras guía
48	zona media de la cadena transportadora
C	recipiente
R	rayos de exploración
t	grosor uniforme de 13
30 T	dirección de transporte de la cadena transportadora
X-X	plano (en vista lateral) al cual corren paralelos los rayos de exploración
α	ángulo de inclinación de las caras adyacentes de los segmentos

REIVINDICACIONES

1. Un sistema de inspección radiográfica que comprende una cadena transportadora (11; 30; 40) con una superficie de transporte (21), al menos un emisor radiográfico, que se instala en una posición lateral por encima del plano de la superficie de transporte (21), y al menos un receptor radiográfico, que se instala en una posición lateral por debajo del plano de la superficie de transporte (21), caracterizado por que la cadena transportadora (11; 30; 40) tiene una multitud de segmentos rígidos (12; 12a; 12b; 32) que se extienden por todo el ancho de la cadena transportadora (11; 30; 40) y que están configurados, al menos en parte, como placas de un grosor uniforme (t) y una densidad uniforme, y que en la dirección longitudinal de la cadena están conectados entre sí en un bucle cerrado, que comprenden unos elementos de conexión para acoplar cada segmento (12; 12a; 12b; 32) de manera articulada a un segmento posterior (12; 12a; 12b; 32) y a un segmento anterior (12; 12a; 12b; 32), donde los segmentos contiguos se pueden doblar uno respecto a otro desde una línea sustancialmente recta hasta un ángulo convexo en relación con el bucle de la cadena, de modo que la cadena transportadora (11; 30; 40) sea capaz de ajustarse a los rodillos del transportador o ruedas dentadas (22), pero es esencialmente resistente a doblarse en la dirección opuesta, y por que los segmentos (12; 12a; 12b; 32) se superponen unos sobre otros para formar al menos una zona de transporte continua de un material homogéneo, de grosor y densidad uniformes con el fin de proporcionar al menos una banda continua sin huecos de transmisividad uniforme de la radiación en la zona de transporte de la cadena transportadora (11; 30; 40), y donde los elementos de conexión están situados en el exterior de la zona de transporte.
2. El sistema de inspección radiográfica de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por que los elementos de conexión son articulaciones (16a, 16b, 17a, 17b, 19; 26, 27; 46, 47).
3. El sistema de inspección radiográfica de acuerdo con la reivindicación 2, caracterizado por que dichas articulaciones (16a, 16b, 17a, 17b, 19) están dispuestas en las zonas de los bordes exteriores (18) de los segmentos (12), y dicha zona o zonas de transporte continuas de un material homogéneo se forman en una zona media (13) entre dichas zonas de los bordes exteriores (18).
4. El sistema de inspección radiográfica de acuerdo con la reivindicación 2, caracterizado por que dichas articulaciones (26, 27) están dispuestas en una zona de los bordes exteriores (28) de los segmentos (32), mientras que una zona opuesta de los bordes exteriores de los segmentos (32) está guiada mediante una ranura guía (29), y dicha zona o zonas de transporte continuas de un material homogéneo se forman en una zona media entre dichas zonas de los bordes exteriores (28) y dicha ranura guía (29).
5. El sistema de inspección radiográfica de acuerdo con la reivindicación 2, caracterizado por que dichas articulaciones (46, 47) están dispuestas en una zona media (48) de los segmentos mientras que las zonas de los bordes exteriores (38) de los segmentos están guiadas mediante unas ranuras guía (39), y se forman dos zonas de transporte continuas de un material homogéneo a cada lado de dicha zona media (48), delimitadas en las zonas de los bordes exteriores (38) por las ranuras guía (39).
6. El sistema de inspección radiográfica de acuerdo con una de las reivindicaciones 1-5, donde la cadena transportadora (11; 30; 40) tiene una cara superior que forma una superficie de transporte plana (21; 31) y además tiene una cara inferior (15), caracterizada por que dichos elementos de conexión están dispuestos en la cara inferior (15).
7. El sistema de inspección radiográfica de acuerdo con una de las reivindicaciones 1-6, caracterizado por que los segmentos (12; 12a; 12b; 32) están fabricados con un material sintético que transmite la radiación electromagnética de alta energía (R), específicamente con resina acetálica o polipropileno.
8. El sistema de inspección radiográfica de acuerdo con la reivindicación 7, caracterizado por que dicha radiación electromagnética de alta energía (R) se encuentra en el rango del espectro de los rayos X.
9. El sistema de inspección radiográfica de acuerdo con una de las reivindicaciones 1-8, caracterizado por que los segmentos (12; 12a) tienen una sección transversal con forma de paralelogramo con relación a un plano que se extiende perpendicular a la superficie de transporte y en la dirección longitudinal de la cadena transportadora, de modo que las caras mutuamente adyacentes (20; 20a) de segmentos contiguos (12; 12a) están inclinadas con un ángulo oblicuo α con relación a la dirección longitudinal de la cadena transportadora (11; 30; 40), y los segmentos (12; 12a) se superponen entre sí en la dirección longitudinal de la cadena transportadora (11; 30; 40).
10. El sistema de inspección radiográfica de acuerdo con una de las reivindicaciones 1-8, caracterizado por que las caras mutuamente adyacentes (20b) de los segmentos contiguos (12b) tienen unos perfiles complementarios de las superficies con entrantes y salientes, de modo que los segmentos (12b) se superponen entre sí mediante un ajuste mutuo entre dichos perfiles complementarios de las superficies.
11. El sistema de inspección radiográfica de acuerdo con la reivindicación 10, caracterizado por que las caras mutuamente adyacentes (20b) de segmentos contiguos (12b) tienen unos perfiles complementarios que son, curvados con forma convexa y curvados con forma cóncava, respectivamente, de modo que los segmentos se

superponen entre sí mediante un ajuste mutuo entre dichos perfiles curvados.

12. El sistema de inspección radiográfica de acuerdo con una de las reivindicaciones 2-11, caracterizado por que los apoyos de las articulaciones (16a, 16b, 17a, 17b) están formados como una parte integral de los segmentos, y se disponen en el exterior de la zona de transporte de la cadena transportadora.

5 13. El sistema de inspección radiográfica de acuerdo con la reivindicación 12, caracterizado por que los apoyos de las articulaciones (16a, 16b, 17a, 17b) tienen forma cilíndrica, donde el radio exterior de cada apoyo cilíndrico de las articulaciones (16a, 16b, 17a, 17b) está situado directamente en la cara inferior (15) de la placa segmento y comprende una zona de refuerzo dirigida hacia el interior (25).

10 14. El sistema de inspección radiográfica de acuerdo con una de las reivindicaciones 1-13, donde dicha cadena transportadora se puede operar para transportar los objetos bajo inspección a través de una cortina de radiación electromagnética (R), caracterizado por que dicha cortina de radiación electromagnética (R) se extiende en un plano que interseca con el plano de la superficie de transporte (21) a lo largo de una línea que corre perpendicular a la dirección de transporte.

15 15. El sistema de inspección radiográfica de acuerdo con una de las reivindicaciones 1-14, caracterizado por que están instalados dos emisores de radiación y dos receptores de radiación correspondientes en las caras opuestas del transportador.

20 16. El sistema de inspección radiográfica de acuerdo con la reivindicación 14 o 15, caracterizado por que los segmentos contiguos (12; 12a; 12b; 12c; 32) en la práctica se superponen entre sí con relación a una cortina de radiación de exploración R que se extiende en un plano que está inclinado con relación a la superficie de transporte en la dirección de transporte, con un ángulo distinto a 90° e interseca a la superficie de transporte a lo largo de una línea que corre perpendicular a la dirección longitudinal de la cadena de transporte (11; 30; 40).

Figura 1

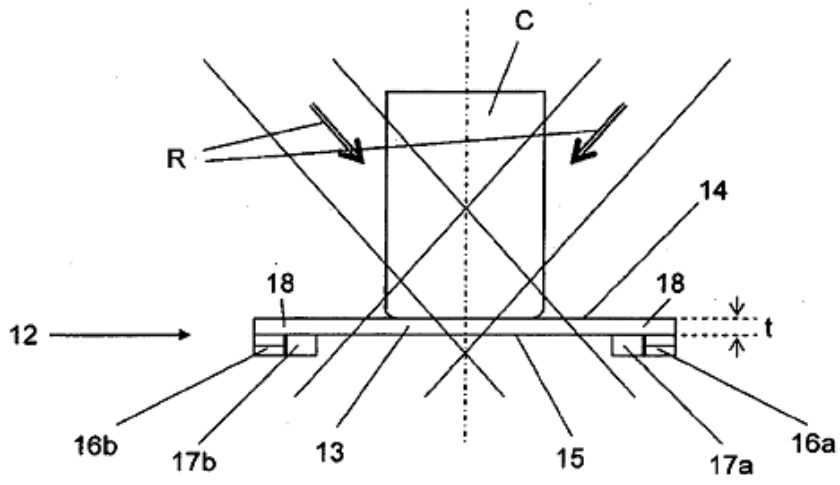


Figura 2

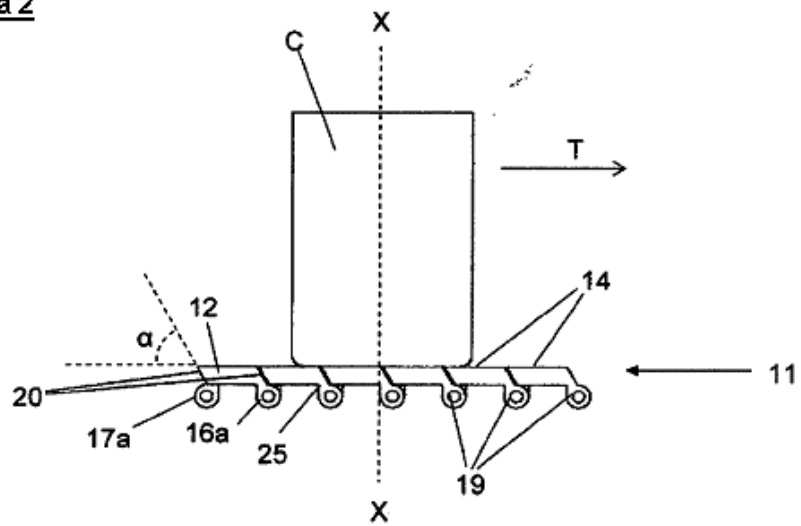


Figura 3

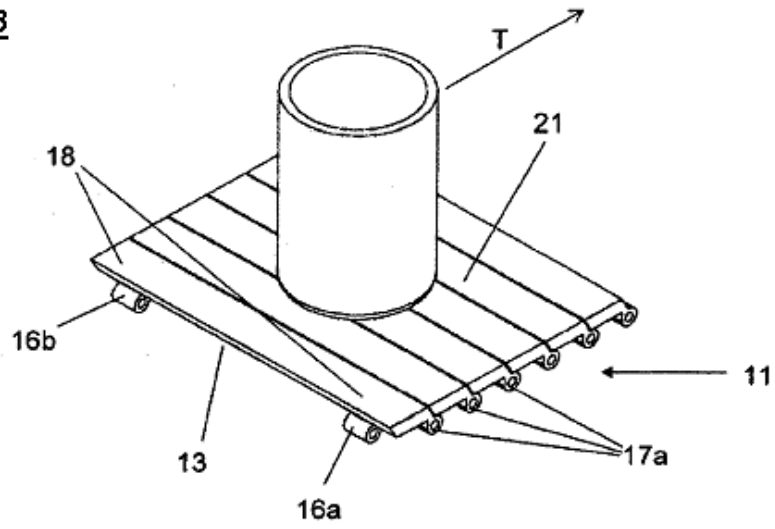


Figura 4

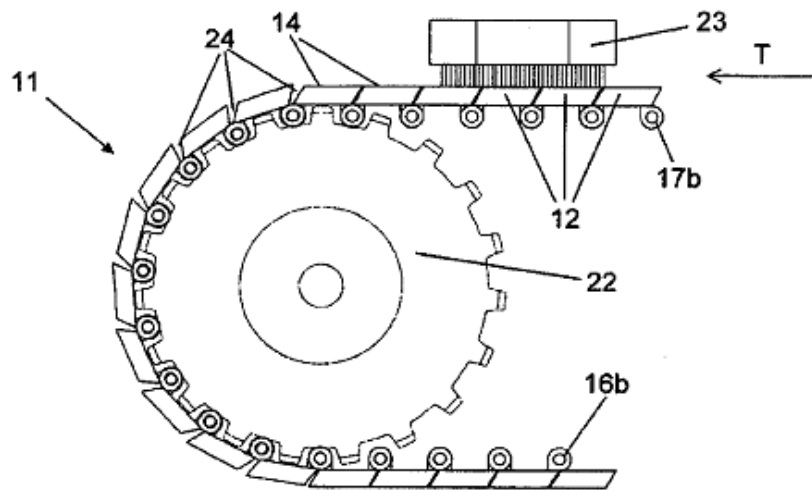


Figura 5

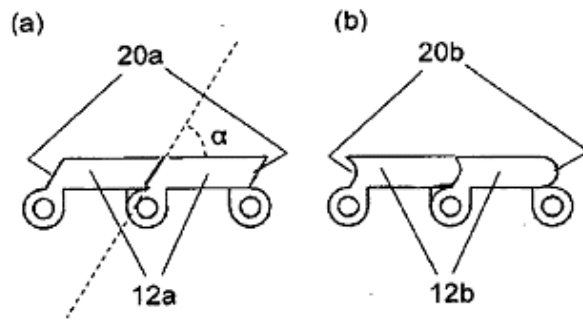


Figura 6

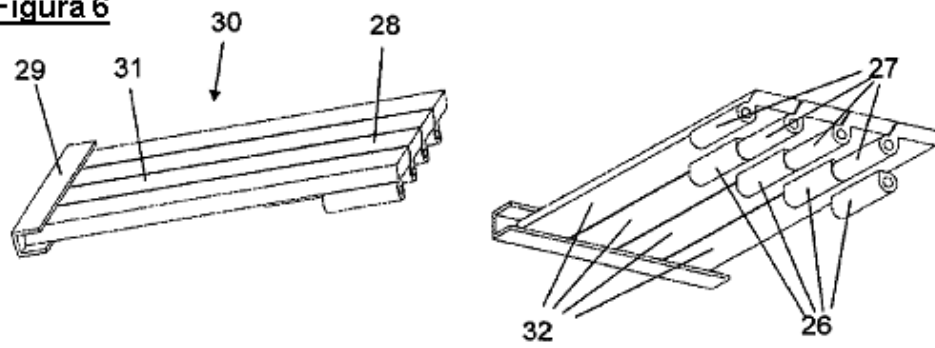


Figura 7

